

**Perencanaan Tebal Perkerasaan Kaku dengan Metode
Manual Desain Perkerasaan 2017
(Studi Kasus : Wonosari Barat Kecamatan Bengkalis)**

Iis suganda¹, Hendra saputra², Zulkarnain³
Politeknik Negeri Bengkalis^{1,2,3}
iissuganda02@gmail.com, hendraexplorer@polbeng.ac.id²,

Abstract

The road of Wonosari Barat Kecamatan Bengkalis currently consists of rigid pavement. Road conditions at the moment are arguably inadequate, this is due to the condition of rigid pavement that has been damaged. It is not known the exact cause of the road damage, so that it is re-planned and investigated the subgrade in the field. This investigation aims to be able to find out whether the current subgrade has improved% CBR in the field. The calculation of the design of the rigid pavement thickness used in the case study of Wonosari Barat Street, Bengkalis Subdistrict, is the thickness planning of the Pavement Design Manual, Revised June 2017 along with the budget plan. After the results of the thickness calculation of rigid pavement is obtained from the Revised Pavement Design Manual method of June 2017, it will be known that the thickness of rigid pavement for Pavement Manual Revised June 2017 is 200 mm with concrete quality K-300 used for woven reinforcement welded wiremesh for longitudinal reinforcement using Diameter 16 mm, with a distance of 120 and for transverse reinforcement using a diameter of 16 mm with a distance of 250 mm By not using dowels and tie bars in accordance with the method of the design manual for the revision of June 2017 with a planned budget of 10.018.000.000

Keywords: Rigid Pavement, Pavement Thickness, Highways 2003, Pavement Design Manual June 2017.

1. PENDAHULUAN

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api.

Jalan di daerah perdesaan Umumnya di Kabupaten Bengkalis keadaan kurang memadai karena banyak terjadi kerusakan pada jalan tersebut dan timbul rasa tidak nyaman bagi masyarakat untuk melakukan aktifitas transportasi. Seperti pada kasus jalan Wonosari Barat kecamatan Bengkalis menuju ke Bantan Toea dan PT meskom, melihat kondisi saat ini terjadinya kerusakan jalan dinilai dari kontruksinya yang tidak mampu menahan beban yang diterima dan mengalami penurunan pada tanah dasar. Perkerasaan saat ini pada jalan Wonosari Barat adalah perkerasaan beton semen dengan kondisi eksisting perkerasaan kaku lama dan sebagian jalan tidak ada lapisan dasar sebagai pendukung jalan dalam menahan beban.

Pada Jalan Wonosari Barat perencanaan perkerasaan jalan tersebut menggunakan metode yang lama dan untuk beberapa tahun kedepannya jalan tersebut akan direncanakan ulang. Sedangkan sekarang ini, untuk aturan perencanaan tebal perkerasaan sudah adanya Bina Marga terbaru. Jadi, penulis ingin merencanakan tebal perkerasaan jalan tersebut menggunakan metode Bina Marga terbaru (Bina Marga 2017). Dimana hasilnya akan memberikan kemudahan berupa alternatif dalam pemilihan metode untuk perencanaan ulang pada perencanaan tebal perkerasaan beton semen dengan metode khususnya bina marga 2017 serta rencana anggaran biayanya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Kusnan (dkk, 2017) Perbandingan Biaya Perencanaan Perkerasan Kaku Antara Metode Bina Marga Dan AASHTO Pada Ruas Jalan Gondang-Lengkong Kabupaten Mojokerto. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, Perencanaan perkerasan kaku pada ruas jalan Gondang-Lengkong didapat dengan ketebalan pelat beton menggunakan metode Bina Marga 2002 adalah 25 cm, sedangkan metode AASHTO 1993 tebal pelat beton sebesar 13 cm.

Desiana Qurniati. (2014), dengan judul “Perencanaan Jalan Beton Menggunakan Metode Bina Marga 2003 Akses Jalan Sei. Dua – Kanjau Desa Kelemantan”. Nilai CBR diambil dengan cara uji DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) di lapangan dan didapat CBR rata-rata sebesar 1,19% digunakan campuran beton kurus (*Lean Mix Concrete*) setebal 15 cm dan dianggap mempunyai nilai CBR efektif 5% karena nilai CBR lapangan < 2 %. Berdasarkan perencanaan dengan menggunakan Metode Bina Marga 2003 didapat tebal untuk perkerasan jalan 150 mm digunakan Beton Bersambung Tanpa Tulangan (BBTT) dengan panjang jalan yang direncanakan 4,5 km.

Indra Fahmi, 2014. Perencanaan Jalan Beton Menggunakan Metode Bina Marga 2003 Akses Jalan Sudirman Desa Pambang. Tugas Akhir Program Studi Diploma III Teknik Sipil di Politeknik Negeri Bengkalis.

Dian Anggia Pramudita, 2016. Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) Dengan Menggunakan Metode Bina Marga Dan Rencana Anggaran Biaya Pada Ruas Jalan Soekarno Hatta Balikpapan. Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil di Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang.

2.1 Pengertian Jalan

Jalan merupakan akses yang menghubungkan satu tempat dengan tempat lainnya dalam satu daratan yang paling banyak digunakan oleh masyarakat untuk melakukan mobilitas keseharian dibandingkan dengan transportasi air dan udara, sehingga volume kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut harus mampu di dukung oleh perkerasan jalan pada ruas jalan yang dilewatinya. Dalam Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang jalan, diterapkan pengertian jalan adalah suatu prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan air serta di atas permukaan air, kecuali kereta api, jalan lori dan jalan kabel.

a. Klasifikasi Menurut Medan Jalan

Medan jalan diklasifikasi berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus garis kontur. Keseragaman kondisi medan yang diproyeksikan harus mempertimbangkan keseragaman kondisi medan menurut rencana trase jalan dengan mengabaikan perubahan-perubahan pada bagian kecil dari segmen rencana (Tata Cara Perencanaan Geomotrik Jalan Antar Kota, 1997).

Tabel 1 Klasifikasi jalan menurut medan

No	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1	Datar	D	< 3
2	Perbukitan	B	3-25
3	Pegunungan	G	> 25

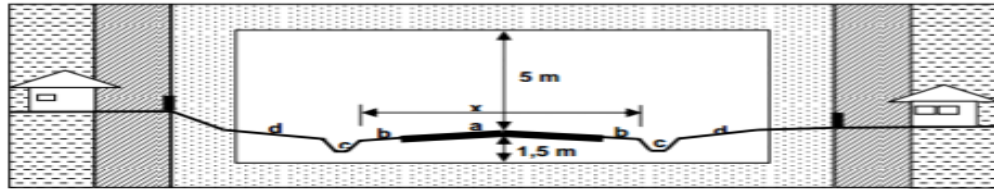
Sumber : Departemen pekerjaan umum direktorat jenderal Bina Marga September 1997

b. Bagian-Bagian Jalan

Jalan terbagi atas beberapa bagian, antara lain :

- a. Ruang Manfaat Jalan (Rumaja) adalah daerah yang meliputi seluruh badan jalan, saluran tepi jalan dan ambang pengaman.

- b. Ruang Milik Jalan (Rumija) adalah daerah yang meliputi seluruh daerah manfaat jalan dan daerah yang diperuntukan bagi pelebaran jalan dan penambahan jalur lalu lintas di kemudian hari serta kebutuhan ruangan untuk pengaman jalan.
- c. Ruang Pengawasan Jalan (Ruwasja) adalah lajur lahan yang berada di bawah pengawasan penguasa jalan, ditujukan untuk penjagaan terhadap terhalangnya pandangan bebas pengemudi kendaraan bermotor dan untuk pengamanan konstruksi jalan dalam hal ruang daerah milik jalan tidak mencukupi.



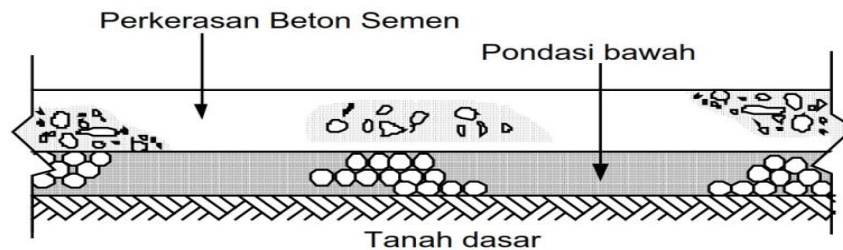
	= Ruang Manfaat Jalan(Rumaja)		= Ruang Pengawasan Jalan (Ruwasja)
	= Ruang Milik Jalan (Rumija)		= Bangunan
A	= Jalur lalu lintas	D	= Ambang pengaman
B	= Bahu jalan	X	= b+a+b = badan jalan
C	= Saluran tepi		

Gambar 1Bagian-bagian jalan

Sumber : Undang-undang Nomor 34 tahun 2006 pasal 33

2.2 Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Perkerasan kaku adalah struktur yang terdiri atas pelat beton semen yang bersambung (tidak menerus) tanpa atau dengan tulangan, atau menerus dengan tulangan, terletak di atas lapis pondasi bawah atau tanah dasar, tanpa atau dengan lapis permukaan beraspal (Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2003).



Gambar 2Tipikal Struktur Perkerasan Beton Semen

(Sumber :perencanaan perkerasan jalan beton semen Pd T-14- 2003)

Pedoman ini mencakup dasar-dasar ketentuan perencanaan perkerasan jalan, yaitu :

- a. Analisis kekuatan tanah dasar dan lapis pondasi.
- b. Perhitungan beban dan komposisi lalu-lintas.
- c. Analisis kekuatan beton semen untuk perkerasan.

2.3 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu. Dari cara memperoleh data tersebut dikenal 2 jenis yakni Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) dan Lalu lintas Harian Rata-rata Tahunan (LHRT).

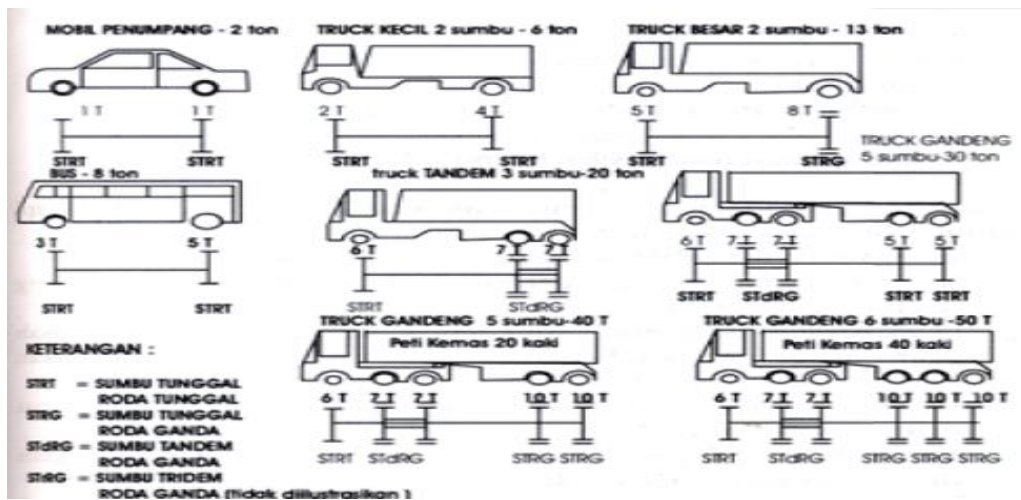
$$LHR = \frac{\text{Jumlah Lalulintas Selama Pengamatan}}{\text{Lamanya Pengamatan}} \dots\dots\dots (1)$$

$$LHRT = \frac{\text{Jumlah Lalulintas Dalam 1 tahun}}{365} \dots\dots\dots (2)$$

Kendaraan yang ditinjau untuk perencanaan perkerasan kaku adalah mempunyai berat total minimum 5 ton.

2.4 Pembebanan Equivalent Single Axle Load (ESAL)

Umurlayanansuatustrukturperkerasantertentuditentukanoleh besarnya bebansumbulalu-lintas danberapakalibebantersebutakanbekerja, jadibukandaribanyaknyakendaraanlalu-lintasyanglewatsaja. Kendaraan-kendaraanringan, seperti: sepeda, sepeda motor, atau sedan, hampir tidak berpengaruh terhadap kerusakan umur perkerasan sebaliknya, kendaraan berat (beban sumbu besar) yang lewat secara berulang-ulang, seperti truk trailer, sangat mempengaruhi umur perkerasan. Hardiyatmo (2015).



Gambar 3 Jenis tipe kendaraan untuk rancangan
(Sumber : Buku 2 Perancangan Perkerasan Jalan)

2.5 Angka Ekvivalen Beban Sumbu Kendaraan

Angka Ekvivalen (E) dari suatu bebansumbukendaraan adalah angka yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan bebansumbutunggalkendaraan terhadap tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh satu lintasan beban standar sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 lb) (Bina Marga, 1987).

Rumus yang digunakan untuk mencari Angka Ekvivalen beban sumbu kendaraan adalah sebagai berikut:

$$E = k \times \left(\frac{\text{Beban Sumbu Kendaraan (kg)}}{8160} \right)^4 \dots\dots\dots (3)$$

Dengan E adalah angka ekuivalen bebansumbukendaraan, dan k adalah nilai konversi sumbu (untuk tunggal digunakan 1, tandem digunakan 0,086 dan untuk tridem digunakan 0,031).

3 METODE PENELITIAN

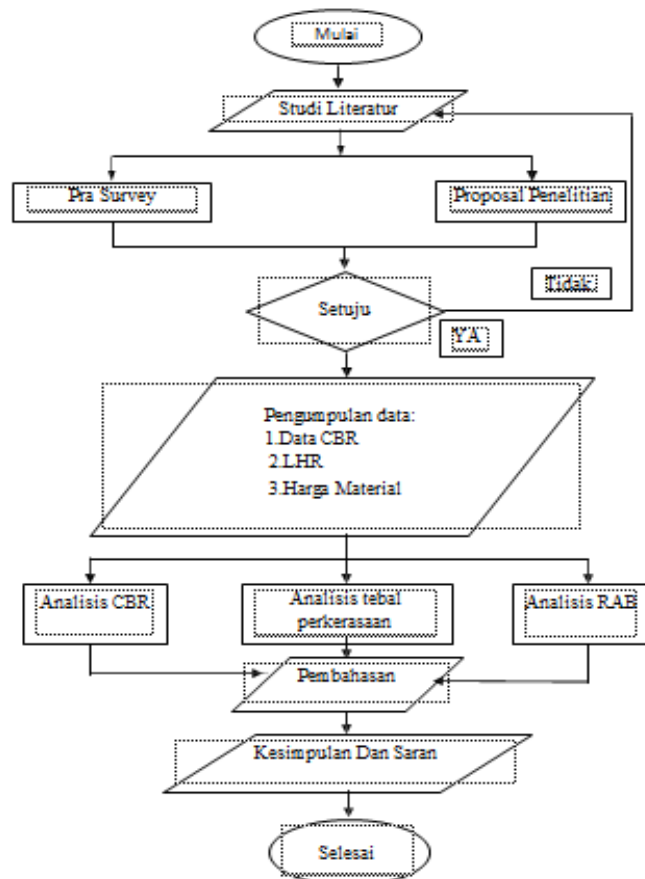
3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini merupakan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam melaksanakan penelitian dari awal hingga akhir untuk menjawab permasalahan yang terjadi. Dalam melakukan penelitian ini, ada beberapa tahapan sebagai berikut :

- a. Tahap survei lapangan pertama, merupakan tahap pra survei untuk melakukan penelitian ini, yaitu untuk meninjau lokasi yang akan dijadikan objek penelitian serta panjang lokasinya, kondisi existing, dan kondisi lingkungan.
- b. pembuatan proposal, setelah mendapatkan lokasi untuk melakukan penelitian, dilanjutkan dengan pembuatan proposal dan sidang dan dilanjutkan ke tugas akhir.
- c. Tahap persiapan peminjaman alat, merupakan langkah selanjutnya untuk melaksanakan tugas akhir, dengan membuat surat pernyataan peminjaman alat uji tanah dan Dosen Pembimbing 1 dan disetujui oleh Kepala Laboratorium Uji Tanah Politeknik Negeri Bengkalis.
- d. Tahap survei lapangan kedua, merupakan tahap pengujian untuk mengetahui nilai CBR tanah, dengan menggunakan alat uji DCP dan mengolah data hasil survei untuk mengetahui nilai CBR tanah tersebut.
- e. Tahap survei lapangan ketiga, merupakan tahap untuk mengetahui Lintas Harian Rata-Rata (LHR) pada lokasi penelitian dan mengolah data tersebut dari satuan kendaraan menjadi satuan sumbu kendaraan.
- f. Tahap perencanaan, merupakan tahap yang dilakukan untuk mengetahui berapa tebal perkerasan yang seharusnya berdasarkan data yang didapat dari lokasi penelitian. Pada perencanaan ini, dilakukan menggunakan metode Manual Perkerasan Jalan (Revisi Juni 2017).
- g. Tahap kesimpulan, yaitu mendapatkan perbandingan tebal perkerasan beton semen dengan metode Manual Perkerasan Jalan (Revisi Juni 2017).

3.2 Diagram Alir

Dalam melakukan penelitian ini diperlukan tahapan-tahapan agar lebih mudah mengetahui langkah awal sampai akhir yang harus dilakukan dalam penelitian.



Gambar4 Bagan alir penelitian

3.3 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Dalam melakukan penelitian tahapan yang sangat penting harus dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan penelitian yaitu berupa pengumpulan data yang dibutuhkan sesuai dengan acuan yang digunakan. Studi pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan menganalisa data yang telah didapatkan untuk menyelesaikan dan mengerjakan tugas akhir.

Data-data yang diperlukan dalam penyusunan tugas akhir ini berupa data primer dimana data ini diperoleh dengan cara melakukan survei langsung ke lapangan untuk di peroleh data-data seperti :

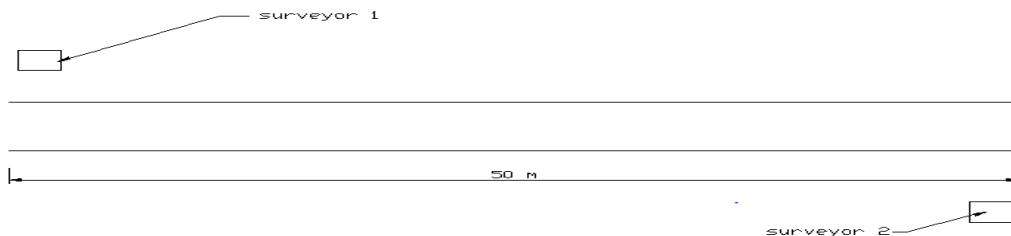
- a. Kondisi jalan *existing*



Gambar 5 Kondisi *existing* Jalan (STA 00+100)

- b. Data LHR (Lalu Lintas Harian Rata-Rata)

- a. Lokasi survei

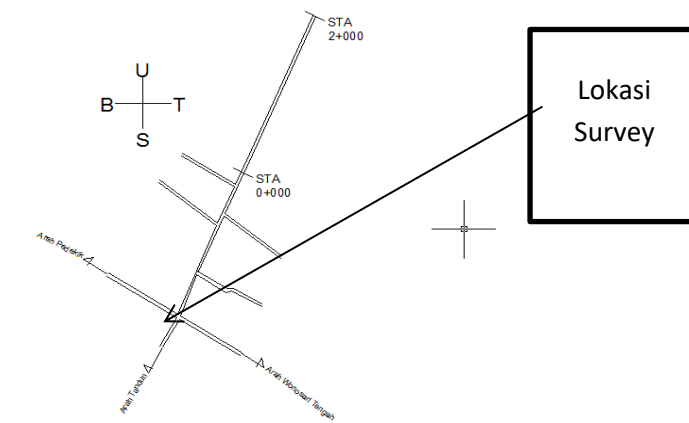


Gambar 7 Sketsa lokasi survei

3.4 Denah Lokasi Penelitian

- a. Tempat

Studi kasus pada penelitian ini di jalan Wonosari Barat kecamatan Bengkalis.



Gambar 6 Peta lokasi penelitian

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan CBR Tanah Dasar

California Bearing Ratio (CBR) kemampuan tanah menahan beban diatas permukaan tanah yang dinyatakan dalam nilai CBR dengan satuan (%), untuk mengetahui daya dukung tanah dasar perlu dilakukan suatu pengujian atau penelitian. Daya dukung tanah dasar ditentukan dengan pengujian CBR sesuai dengan metode manual desain perkerasan jalan revisi juni 2017 pada jalan Wonosari Barat Kecamatan Bengkalis.

Pada perencanaan tebal jalan perkerasan kaku menggunakan metode manual desain perkerasan revisi juni 2017 di wonosari barat kecamatan Bengkalis pengujian CBR tanah dasar dilakukan dengan cara pengujian *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP), dari hasil pengujian CBR tanah dasar dari STA 0+000– STA 2+000 nilai rata-rata CBR 0,23% data CBR Diambil dengan jarak per STA 200 untuk perhitungan nilai CBR tanah dasar dapat dilihat pada tabel berikut .

Tabel 2 perhitungan CBR tanah dasar STA 0+000

No.	N Blow	D Cm	STA 0+000		CBR $10^{(1.352-1.125 \cdot \text{LOG } P)}$	CBR # %
			ΣD Cm	P Cm/Blow		
1	1	30	30	30,00	0,49	23,65
2	1	48	78	48,00	0,29	31,73
3	1	22	100	22,00	0,69	19,48
CBR (%)						0,42

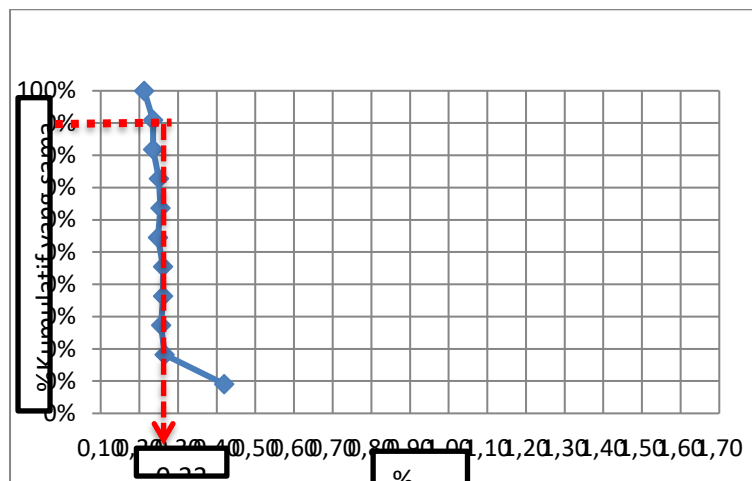
- a. Urutan data nilai CBR dari yang terkecil sampai terbesar

Table 3 urutan nilai cbr

No.	CBR (%)	Nilai Yang Sama Atau Lebih Besar	Persen Yang Sama Atau Lebih Besar
1	0,21	11	100%
2	0,24	10	91%
3	0,24	9	82%
4	0,25	8	73%
5	0,25	7	64%
6	0,25	6	55%
7	0,26	5	45%
8	0,26	4	36%
9	0,26	3	27%
10	0,27	2	18%
11	0,42	1	9%

Berdasarkan pengolahan data dari CBR yang diambil menggunakan DCP didapatkan CBR tanah terendah sebesar 0,23 % Berikut Ini adalah gambar grafik dari CBR Tanah yang telah dihitung adalah sebagai berikut.

b. Grafik total CBR dilapangan



Gambar 7 Grafik CBR tanah

4.2 Perhitungan kapasitas jalan

perhitungan kapasitas jalan dilakukan untuk mengetahui kapasitas jalan pada tahun umur rencanadengan perkiraan laju pertumbuhan lalu lintas harian tahunan. Penentuan nilai ekuivalen mobil penumpang(EMP) mengacu pada tabel manual kapasitas jalan indonesia (MKJI) 1997.

Tabel 4 Perhitungan kapasitas jalan

Jenis	LHRT	EMP	EMP x LHRT	LHRT
kendaraan	2018			2059
kendaraan ringan	460	0,6	276	1056
kendaraan Berat	40	1,2	48	184
Jumlah	500		324	1239

4.3 Analisa Fatik dan Erosi Pelat Beton

Berdasarkan data dari DCP tanah dasar yang survey maka nilai CBR = 0,23%. Maka berdasarkan gambar 4.3Grafik CBR tanah dasar efektif dan tebal pondasi bawah kecil dari 2% maka digunakan tebal pondasi bawah CBK 150 mm dan dianggap mempunyai nilai CBR tanah dasar 5%Untuk mengetahui tebal perkerasan aman atau tidak, maka harus dilakukan analisa fatik dan erosi sesuai dengan pedoman Perencanaan Perkerasan Beton Semen. Adapun cara untuk menentukan faktor tegangan dan erosi didasarkan pada CBR efektif dan perkiraan tebal perkerasan yang dapat dilihat ada Tabel 5 berikut ini :

Tabel 5 Tegangan Setara dan Tegangan Erosi

Tebal slab (mm)	CBR efektif (%)	Tegangan Setara		Tegangan Erosi	
		STRT	STRG	STRT	STRG
200	5	1,1	1,81	2,44	3,04
160	5	1,29	1,98	2,06	2,66
170	5	1,17	1,83	1,99	2,59
180	5	1,07	1,7	1,92	2,52

5. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Dari perencanaan perkerasan kaku (*rigid pavement*) dengan menggunakan Manual Desain Perkerasan Revisi Juni 2017 untuk studi kasus Jalan Wonosari Barat mulai STA 0+000 sampai dengan STA 2+000 ini dengan umur rencana 40 tahun. Perencanaan menggunakan Beton Bersambung Dengan Tulangan (BMDT) dengan mutu beton K-300 kg/m², maka didapat tebal perkerasan kaku Manual Desain Perkerasan 2017 setebal 200 mm. Untuk Manual Desain Perkerasan Revisi Juni 2017 digunakan tulangan anyaman wiremesh untuk tulangan memanjang menggunakan Diameter 16 mm, dengan jarak 120 dan untuk tulangan melintang menggunakan diameter 16 mm dengan jarak 250 mm Dengan tidak menggunakan tulangan *dowel* dan *tie bar* sesuai dengan MDP 2017.

b. Saran

Dari perencanaan yang dibuat saran yang akan disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan yang dilakukan dapat dibandingkan dengan metode perencanaan lain.
2. Perencanaan akan lebih baik jika adanya analisa dengan program penganalisa struktur, misalnya dengan SAP 2000.
3. Perencanaan anggaran dan waktu pelaksanaan harus direncanakan dengan baik agar dalam pelaksanaan konstruksi tepat waktu dan dalam segi biaya lebih efisiensi.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. (1997) *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*.
Departemen Pekerjaan Umum. (2005) *Panduan Penetapan CBR Lapangan Melalui Pengujian Dengan Alat DCP (Dynamic Cone Penetrometer)*.
Fahmi Indra. (2014) *Perencanaan Jalan Beton Menggunakan Metode Bina Marga 2003 Akses Jalan Sudirman Desa Pambang*, Tugas Akhir Program Studi Diploma III Teknik Sipil di Politeknik Negeri Bengkalis, Bengkalis
Kusnan (dkk, 2017) *Perbandingan Biaya Perencanaan Perkerasan Kaku Antara Metode Bina Marga Dan AASHTO Pada Ruas Jalan Gondang-Lengkong Kabupaten Mojokerto*
Desiana Qurniati. (2014), dengan judul "Perencanaan Jalan Beton Menggunakan Metode Bina Marga 2003 Akses Jalan Sei. Dua – Kanjau Desa Kelemantan
Pd T-14-2003. (2003) *Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen*, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
Peraturan Pemerintah. (1993) *Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan*, No 43 Tahun 1993.
Pramudita Dian Anggia. (2016) *Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Dengan Menggunakan Metode Bina Marga Dan Rencana Anggaran Biaya Pada Ruas Jalan Soekarno Hatta Balikpapan*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil di Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang.
Revisi Juni 2017. (2017) *Manual Perkerasan Jalan*, Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
RSNI-T-14-2004. (1992) *Geometrik Jalan Perkotaan*, Badan Standardisasi Nasional.
Undang-Undang Republik Indonesia. (2004) *Tentang Jalan*, Nomor 38 Tahun 2004.
Undang-Undang Republik Indonesia. (2006) *Tentang Jalan*, Nomor 34 Tahun 2006.

